



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 3 1 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 9 4 4 3 6
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 9 4 4 3 6]

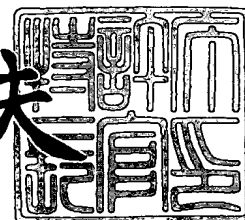
出 願 人 セイコーエプソン株式会社
Applicant(s):



2 0 0 4 年 1 月 6 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 1 0 8 5 9 7



【書類名】 特許願

【整理番号】 J0095962

【提出日】 平成15年 3月31日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/02

【発明者】

 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内

 【氏名】 田中 秀治

【発明者】

 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内

 【氏名】 小林 義武

【発明者】

 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内

 【氏名】 藤村 尚志

【発明者】

 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内

 【氏名】 青木 康次

【特許出願人】

 【識別番号】 000002369

 【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100096806

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 岡▲崎▼ 信太郎

 【電話番号】 03-5833-8970

**【選任した代理人】****【識別番号】** 100098796**【弁理士】****【氏名又は名称】** 新井 全**【電話番号】** 03-5833-8970**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 029676**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 0015077**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 製造対象物の搬送装置および製造対象物の搬送方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の工程間で搬送されてくる複数の製造対象物を格納しているキャリアを、該当する前記工程に取り込んだ後に、前記工程内に配置された前記製造対象物の製造装置に前記製造対象物を枚葉搬送により搬送する枚葉搬送コンベアに、前記キャリア内の前記複数の製造対象物を移す製造対象物の搬送装置において、

前記工程内に配置されて、前記工程間で搬送されてくる複数の製造対象物を格納している前記キャリアを該当する前記工程に取り込んで、前記製造対象物の移し替えを行うための製造対象物移し替え手段を備えることを特徴とする製造対象物の搬送装置。

【請求項 2】 前記枚葉搬送コンベアは、搬送方向に沿って複数の架台を有し、前記架台は、少なくとも一枚の前記製造対象物を保持することを特徴とする請求項 1 に記載の製造対象物の搬送装置。

【請求項 3】 前記製造対象物移し替え手段は、
複数の前記キャリアを保持するためのキャリアストッカと、
前記工程間で搬送されてくる前記キャリアを前記キャリアストッカに取り込むとともに前記キャリアストッカから前記キャリアを出すための第 1 受け渡し部と

前記製造対象物を保管する製造対象物ストッカと、
前記キャリアストッカにある前記キャリアが格納している前記製造対象物を、前記製造対象物ストッカに移して、前記製造対象物ストッカにある前記製造対象物を前記キャリアストッカにある前記キャリアに再度格納して前記製造対象物の配置順序を替えるための製造対象物の移載および順序変更手段と、

前記製造対象物ストッカにある前記キャリアの順序変更済みの前記製造対象物を、前記キャリアと前記枚葉搬送コンベアとの間で受け渡しするための第 2 受け渡し部と、を有することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の製造対象物の搬送装置。

【請求項 4】 前記第 2 受け渡し部は、少なくとも 1 つの移載ロボットから構成されており、前記第 2 受け渡し部が複数の前記移載ロボットから構成されている場合には、前記移載ロボットの間には、前記製造対象物の受け台が配置されていることを特徴とする請求項 3 に記載の製造対象物の搬送装置。

【請求項 5】 前記製造対象物は、半導体ウェハであり、前記枚葉搬送コンベアに沿って前記製造対象物进行处理するための複数の製造装置が配置されていることを特徴とする請求項 4 に記載の製造対象物の搬送装置。

【請求項 6】 複数の工程間で搬送されてくる複数の製造対象物を格納しているキャリアを、該当する前記工程に取り込んだ後に、前記キャリア内の前記製造対象物をキャリアに移し替えて搬送するための製造対象物の搬送方法であり、

前記工程間で搬送されてくる複数の製造対象物を格納している前記キャリアを該当する前記工程に取り込むキャリア取り込みステップと、

前記キャリアに格納された前記製造対象物の移し替えを行い、前記移し替えた前記製造対象物を枚葉搬送コンベアに移すための製造対象物移し替えステップと、

前記工程内に配置された前記製造対象物の製造装置に対して、前記枚葉搬送コンベアにより前記製造対象物を枚葉搬送で搬送する工程内での枚葉搬送ステップと、

を有することを特徴とする製造対象物の搬送方法。

【請求項 7】 前記製造対象物は半導体ウェハであり、前記枚葉搬送コンベアは、搬送方向に沿って複数の架台を有し、前記架台は、少なくとも一枚の前記製造対象物を保持することを特徴とする請求項 6 に記載の製造対象物の搬送方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数の工程間で搬送されてくる複数の製造対象物を格納しているキャリアを取り込んで、キャリア内の製造対象物の順序あるいは組み合わせを変更して搬送するための製造対象物の搬送装置および製造対象物の搬送方法に関する

ものである。

【0002】

【従来の技術】

たとえば、製造対象物としての半導体ウェハ（以下ウェハという）を製造するための半導体製造装置は、たとえばリソグラフィー装置、成膜装置、エッチング装置、洗浄装置、検査装置等の各種のウェハ製造装置を有している。

ある種類の半導体製造装置のグループから、別の種類の半導体製造装置のグループまでの間の工程間では、ウェハはキャリアと呼ばれている格納部材により格納された状態で搬送される。そしてある工程に搬送されてきたキャリアからは、ウェハが取り出されることにより、そのウェハはその工程内において所定の処理が行われるようになっている。

このような複数の工程を有する半導体製造装置は、順次搬送通路に沿ってライン状に配列されているものがある（たとえば特許文献1。）。

また、このキャリア（ウェハカセットともいう）方式によるウェハの搬送に代えて、ウェハの少量多品種生産の要求から、コンベア上にウェハを1枚ずつ置いて搬送するいわゆる枚葉搬送の考え方が出てきている。この枚葉搬送方式は、ウェハの少量多品種生産に対応させたものである（たとえば特許文献2）。このような枚葉搬送方式は、ウェハの工程内搬送で用いたいという希望がある。

【0003】

【特許文献1】

特開平11-145022号公報（第1頁、図1参照）

【特許文献2】

特開2002-334917号公報（第1頁、図1参照）

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

上述したような工程間搬送により搬送されたキャリアから、キャリア内のウェハを、直接枚葉搬送コンベアに投入しようとするとき次のような問題が生じる。

前の工程から工程間搬送されてきたキャリア内には、この当該工程内で処理を行う製造装置が異なる複数のウェハが混在して格納されている。



これらのウェハの中には、工程内の製造装置の状況によっては、すぐには枚葉コンベアに投入できない場合がある。

また、工程間搬送により搬送されてきたキャリアのウェハを到着順に枚葉搬送コンベアに投入すると、段取り換え時間が頻繁に発生し装置の生産効率を下げてしまう場合がある。

【0005】

そこで本発明は上記課題を解消し、工程間で搬送されてくるキャリアに格納されている製造対象物を、工程内に投入する際の効率を考慮した順序あるいは組み合わせに積極的に移し替えて、対象となる製造装置へ搬送することができる製造対象物の搬送装置および製造対象物の搬送方法を提供することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明の製造対象物の搬送装置は、複数の工程間で搬送されてくる複数の製造対象物を格納しているキャリアを、該当する前記工程に取り込んだ後に、前記工程内に配置された前記製造対象物の製造装置に前記製造対象物を枚葉搬送により搬送する枚葉搬送コンベアに、前記キャリア内の前記複数の製造対象物を移す製造対象物の搬送装置において、

前記工程内に配置されて、前記工程間で搬送されてくる複数の製造対象物を格納している前記キャリアを該当する前記工程に取り込んで、前記製造対象物の移し替えを行うための製造対象物移し替え手段を備えることを特徴とする。

【0007】

このような構成によれば、枚葉搬送コンベアは、工程内に配置されている。この枚葉搬送コンベアは、工程内に配置された製造対象物の製造装置に対して製造対象物を枚葉搬送により搬送するようになっている。

製造対象物移し替え手段は、工程内に配置されている。この製造対象物移し替え手段は、工程間で搬送されてくる複数の製造対象物を格納しているキャリアを該当する工程に取り込んで、製造対象物の移し替えを行う。そして製造対象物移し替え手段は、移し替えた製造対象物を枚葉搬送コンベアに移すものである。

**【0008】**

このようにすることにより、製造対象物移し替え手段は、この工程内で製造対象物を投入しようとする順序あるいは組み合わせに従って、工程間で搬送されてくるキャリアから工程内で用いるキャリアに製造対象物の順序あるいは組み合わせを積極的に移し替えて格納することができる。

このことから、キャリアには行き先の同一の製造対象物が搭載できる。したがってこのキャリアに搭載されたウェアは、枚葉搬送コンベアに対して順次移し替えて、工程内のある製造装置に向けて効率よく搬送することができる。このことから製造対象物の搬送効率を上げて、搬送に要するタクトを短くして、製造対象物の製造効率を上げることができる。

【0009】

上記構成において、前記枚葉搬送コンベアは、搬送方向に沿って複数の架台を有し、前記架台は、少なくとも一枚の前記製造対象物を保持することを特徴とすることが望ましい。

このような構成によれば、枚葉搬送コンベアは、搬送方向に沿って複数の架台を有している。この架台は、少なくとも一枚の製造対象物を保持することができる。このようにすると、枚葉搬送コンベアによる製造対象物の搬送効率をさらに向上させることができる。

【0010】

上記構成において、前記製造対象物移し替え手段は、複数の前記キャリアを保管するためのキャリアストッカと、前記工程間で搬送されてくる前記キャリアを前記キャリアストッカに取り込むとともに前記キャリアストッカから前記キャリアを出すための第1受け渡し部と、前記製造対象物を保持する製造対象物ストッカと、前記キャリアストッカにある前記キャリアが格納している前記製造対象物を、前記製造対象物ストッカに移して、前記製造対象物ストッカにある前記製造対象物を前記キャリアストッカにある前記キャリアに再度格納して前記製造対象物の配置順序を替えるための製造対象物の移載および順序変更手段と、前記製造対象物ストッカにある前記キャリアの順序変更済みの前記製造対象物を、前記キャリアと前記枚葉搬送コンベアとの間で受け渡しするための第2受け渡し部と、

を有することを特徴とすることが望ましい。

【0 0 1 1】

このような構成によれば、第 1 受け渡し部は、工程間で搬送されてくるキャリアをキャリアストッカに取り込む。この第 1 受け渡し部は、キャリアストッカから外部へキャリアを出す機能も有している。

製造対象物の移載および順序変更手段は、キャリアストッカにあるキャリアが格納している製造対象物を、製造対象物ストッカに移す。製造対象物の移載および順序変更手段は、製造対象物ストッカにある製造対象物の配置順序を変えてキャリアに入れるものである。

第 2 受け渡し部は、製造対象物ストッカにあるキャリアの順序変更済みの製造対象物を、キャリアと枚葉搬送コンベアとの間で受け渡しをする。

このようにすることで、製造対象物の移載および順序変更手段は、製造対象物の配置順序を変えた製造対象物をキャリアに格納することができる。そして第 2 受け渡し部は、順序変更済みの製造対象物を、キャリアから枚葉搬送コンベアに効率よく受け渡すことができる。

【0 0 1 2】

上記構成において、前記第 2 受け渡し部は、少なくとも 1 つの移載ロボットから構成されており、前記第 2 受け渡し部が複数の前記移載ロボットから構成されている場合には、前記移載ロボットの間には、前記製造対象物の受け台が配置されていることを特徴とすることが望ましい。

このような構成によれば、第 2 受け渡し部は、少なくとも 1 つの移載ロボットから構成されている。第 2 受け渡し部が複数の移載ロボットから構成されている場合には、移載ロボットの間には、製造対象物の受け台が配置されている。

これにより、さらに第 2 受け渡し部は、キャリアと枚葉搬送コンベアとの間での順序変更済みの製造対象物をさらに効率よく受け渡しすることができる。

【0 0 1 3】

上記構成において、前記製造対象物は、半導体ウェハであり、前記枚葉搬送コンベアには、前記製造対象物を処理するための複数の製造装置が配置されていることを特徴とすることが望ましい。

このような構成によれば、製造対象物は半導体ウェハである。枚葉搬送コンベアには、製造対象物を処理するための複数の製造装置が配置されている。

これにより、行き先の同一なウェハは、各製造装置に対して順次効率よく搬送することができる。

【0014】

本発明の製造対象物の搬送方法は、複数の工程間で搬送されてくる複数の製造対象物を格納しているキャリアを、該当する前記工程に取り込んだ後に、前記キャリア内の前記製造対象物をキャリアに移し替えて搬送するための製造対象物の搬送方法であり、前記工程間で搬送されてくる複数の製造対象物を格納している前記キャリアを該当する前記工程に取り込むキャリア取り込みステップと、前記キャリアに格納された前記製造対象物の移し替えを行い、前記移し替えた前記製造対象物を枚葉搬送コンベアに移すための製造対象物移し替えステップと、前記工程内に配置された前記製造対象物の製造装置に対して、前記枚葉搬送コンベアにより前記製造対象物を枚葉搬送で搬送する工程内での枚葉搬送ステップと、を有することを特徴とする。

【0015】

このような構成によれば、キャリア取り込みステップでは、工程間で搬送されてくる複数の製造対象物を格納しているキャリアは、該当する工程において取り込まれる。

製造対象物移し替えステップでは、キャリアに格納された製造対象物の移し替えが行われる。そして移し替えた製造対象物は、枚葉搬送コンベアに移される。

枚葉搬送ステップでは、工程内に配置された製造対象物の製造装置に対して、枚葉搬送コンベアが製造対象物を枚葉搬送により搬送することができる。

【0016】

これにより、製造対象物移し替え手段は、この工程内で製造対象物を投入しようとする順序あるいは組み合わせに従って工程間で搬送されてくるキャリアから工程内で用いるキャリアに製造対象物の順序あるいは組み合わせを移し替えて格納することができる。

このことから、キャリアには行き先の同一の製造対象物が搭載できる。したが

ってこのキャリアに搭載されたウェハは、枚葉搬送コンベアに対して順次移し替えて、工程内のある製造装置に向けて効率よく搬送することができる。このことから製造対象物の搬送効率を上げて、搬送に要するタクトを短くして、製造対象物の製造効率を上げることができる。

【0017】

上記構成において、前記製造対象物は半導体ウェハであり、前記枚葉搬送コンベアは、搬送方向に沿って複数の架台を有し、前記架台は、少なくとも一枚の前記製造対象物を保持することを特徴とすることが望ましい。

このような構成によれば、製造対象物は半導体ウェハである。枚葉搬送コンベアには、製造対象物を処理するための複数の製造装置が配置されている。

これにより、行き先の同一なウェハは、各製造装置に対して順次効率よく搬送することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好適な実施の形態を図面に基づいて説明する。

図1は、本発明の製造対象物の搬送装置の好ましい実施形態を含む半導体製造装置の一例を示している。

図1に示す半導体製造装置10における製造対象物は、半導体ウェハ（以下、ウェハWという）である。

この半導体製造装置10は、半導体製造システムとも呼んでおり、複数の処理を施す複数の工程を経てウェハを製造するための製造設備である。このウェハWは、たとえば液晶デバイスの基板を製造することができる。

【0019】

図1に示す半導体製造装置10は、工程間搬送コンベア11と複数の工程（以下、工程という）13, 14, 19を有している。

図1の半導体製造装置10の例では、図面の簡略化のために、たとえば3つの工程13, 14, 19が図示されている。

しかし、工程の数は特に限定されるものではなく、2つであっても4つ以上であっても構わない。また図1では、工程13, 14, 19が、工程間搬送コンベ

ア 11 の片側において工程間搬送コンベア 11 の搬送方向 R に沿って順次配列されている。しかしこれに限らず、工程は工程間搬送コンベア 11 の一方側と他方側にそれぞれ複数配列されていても勿論構わない。

工程間搬送コンベア 11 は、キャリア 15 を搬送方向 R に搬送して、工程 13, 14, 19 の任意の工程に対して供給するためのものである。

【0020】

本発明の実施形態においては、「工程間」とは、工程 13, 14, 19 の内のたとえば工程 13 と 14 あるいは工程 14 と 19 あるいは工程 13 と 19 のような工程の間をいう。

また「工程内」とは、工程 13, 14, 19 の各内部をいう。「工程」は、「ベイ」とも呼ばれている。

図 1 に示す各工程 13, 14, 19 には、それぞれ製造対象物の搬送装置 16 が配置されている。

【0021】

図 1 に示す半導体製造装置 10 は、その全体がたとえば好ましくはクリーンルーム内に配置されている。各工程 13, 14, 19 は、それぞれ別々に、さらにクリーンルーム内に配置されている。このクリーンルーム内は、天井から床下への空気の流れ（ダウフロー）を発生しており、これにより空気中の塵埃を取り除いて、規定された清浄度レベル（清浄度クラス）で管理されている。

【0022】

工程 13, 14, 19 は、のそれぞれの枚葉搬送コンベア 18 を有している。各枚葉搬送コンベア 18 は、クリーントネルにより仕切られている。このクリーントネルは、ウェハ W の通過する部分を極力小さな閉空間で仕切るためのものである。

図 3 に示すように、クリーントネル 30 は、複数のファン付きフィルタユニット（FFU）31 を有している。このファン付きフィルタユニット 31 は、クリーントネル 30 の天井に配置されている。ファン付きフィルタユニット 31 は、天井から床下への空気の流れ（ダウフロー）を発生しており、これにより空気中の塵埃を取り除き、規定された清浄度レベル（清浄度クラス）でクリーン

トンネル内を管理するようになっている。

【0023】

図1の製造対象物の搬送装置16は、各工程13、14、19にそれぞれ配置されている。各工程13、14、19は、たとえばそれぞれ製造対象物の搬送装置16と、と1つまたは複数の製造装置23乃至26を備えている。これらの製造装置23乃至26は、たとえばリソグラフィー装置、成膜装置、エッチング装置、洗浄装置、検査装置のような各種のウェハ製造装置であり、必要な順序で配列されている。この製造装置23乃至26は、処理装置もしくは生産装置ともいう。

【0024】

一例として、図1に示す工程13は、たとえば露光工程モジュールであり、工程14は、たとえばエッチング・剥離工程モジュールであり、そして工程19は、成膜工程モジュールである。

それぞれのモジュールにはそれぞれの工程の処理に必要な一連の装置が、枚葉搬送コンベア18に沿って工程順に並べられている事が望ましい。

しかしこれらの工程13、14、19のモジュールの種類は、これに限定されるものではなく単なる一例である。

【0025】

第1の実施形態

図2は、図1に示す各工程13、14、19における製造対象物の搬送装置16を拡大して示している。製造対象物の搬送装置16は、各工程13、14、19においてほぼ同様な構造であるので、図2を参照しながら、工程14とその製造対象物の搬送装置16を代表して説明する。

図1と図2において、工程間搬送コンベア11により搬送されてくるキャリア15は、フープ（FOUP）、あるいはウェハカセットなどとも呼ばれるものであり、ウェハを密閉できるものである。

【0026】

図2に示す工程14は、工程間搬送コンベア11に対応して設けられている。工程14は、1つの枚葉搬送コンベア18と、上述した複数の製造装置23、2

4, 25, 26、および製造対象物移し替え手段100を有している。

枚葉搬送コンベア18がウェハを搬送する搬送方向は、Tで示している。製造対象物移し替え手段100は、工程間搬送コンベア11と製造装置23の間に配置されている。製造装置23, 24は、枚葉搬送コンベア18の片側において搬送方向Tに沿って配列されている。同様にして他の2つの製造装置25, 26は、搬送方向Tに沿って枚葉搬送コンベア18のもう片側に配列されている。

【0027】

図3は、図2に示す製造対象物の搬送装置16と工程間搬送コンベア11の一部の具体的な例を示す斜視図である。

まず、図2と図3に示す枚葉搬送コンベア18について説明する。

枚葉搬送コンベア18は、ベース18Aと複数の架台46を有している。この枚葉搬送コンベア18は、複数のウェハWを搬送しようとする搬送方向Tに沿ってエンドレス状に搬送するための装置である。各架台46は、ベース18Aの上を搬送方向Tに沿ってエンドレス状に移動可能である。各架台46は、同じ間隔において搬送方向Tに沿って配列されている。

【0028】

各架台46は、少なくとも1つのウェハ保持部47を有している。このウェハ保持部47は、ほぼU字型を有しており、ウェハWを着脱可能に載せることができる。この各架台46は、図3の図示例ではウェハ保持部47を1つ有している。

しかし、このウェハ保持部47は、Z方向、すなわち搬送方向Tと垂直な方向に沿って上方向に複数枚間隔をおいて配置することができる。

このようにすることで、各架台46は、複数のウェハ保持部47を保有することになるので、各架台46は、少なくとも1枚もしくは複数枚のウェハWを保持して搬送することができる。したがって、枚葉搬送コンベア18がウェハWを搬送する搬送効率を高めることができる。

【0029】

図4は、図2に示す1つの製造装置23と、枚葉搬送コンベア18の一部分の構造を代表してより詳しく示している。

製造装置 2 3 と枚葉搬送コンベア 1 8 の間には、移載ロボット 2 1 とバッファ 3 4 が配置されている。移載ロボット 2 1 は、枚葉搬送コンベア 1 8 の架台 4 6 と、製造装置 2 3 の間において、ウェハ W を受け渡しするための装置である。

バッファ 3 4 は、次のような機能を有している。移載ロボット 2 1 がウェハ保持部 4 7 がウェハ W を受け取った時に、すぐに製造装置 2 3 側に投入できない場合に、そのウェハ W をバッファ 3 4 に一時的に保管させる。

同様にして、移載ロボット 2 1 が製造装置 2 3 から処理済のウェハ W を受け取った時に、すぐに枚葉搬送コンベア 1 8 のウェハ保持部 4 7 に載せることができない時には、そのウェハ W をバッファ 3 4 に一時的に保管させるようになっている。

これにより、製造装置 2 3 と架台 4 6 との間におけるウェハの受け渡しがスムーズかつ効率よく行えるようになっている。

【 0 0 3 0 】

図 2 に示す製造装置 2 3 乃至 2 6 と枚葉搬送コンベア 1 8 との間には、それぞれ移載ロボット 2 1 とバッファ 3 4 が配置されている。

図 4 に示すように、移載ロボット 2 1 とバッファ 3 4 は、本体 3 5 により区画されている。この本体 3 5 の上部にはファン付きフィルタユニット (F F U) 3 9 が設けられている。このファン付きフィルタユニット 3 9 が作動することにより、本体 3 5 内に、空気の流れ (ダウンフロー) を発生させることにより、本体 3 5 内を一定の清浄度に保つことができる。

【 0 0 3 1 】

また図 3 と図 4 に示す枚葉搬送コンベア 1 8 の各架台 4 6 は、クリーントンネル 3 0 により覆われている。クリーントンネル 3 0 の上部には、ファン付きフィルタユニット 3 1 が設けられている。このファン付きフィルタユニット 3 1 が作動することにより、クリーントンネル 3 0 内の閉空間には、空気の流れ (ダウンフロー) が生じるので、クリーントンネル 3 0 内は所定の清浄度に保つことができる。

【 0 0 3 2 】

次に、図 2 と図 3 に示す製造対象物移し替え手段 1 0 0 の構造について説明す

る。

図2の製造対象物の搬送装置16は、より詳しく説明すると、製造対象物移し替え手段100と、枚葉搬送コンベア18により構成されている。そしてこの製造対象物移し替え手段100は、本体101と2台の移載ロボット40を有している。

【0033】

移載ロボット40について先に説明する。

移載ロボット40は、図4に示した移載ロボット21と同様な構造のロボットである。この移載ロボット40は、製造対象物移し替え手段100側のキャリア15と枚葉搬送コンベア18の架台46のウェハ保持部47との間で、ウェハWを受け渡しするための装置である。

図2と図3の例では、2台の移載ロボット40が、枚葉搬送コンベア18と製造対象物移し替え手段100の間に配列されている。

【0034】

図3に示す移載ロボット40と図4に示す移載ロボット21の構造は、図5と図6に具体的に示している。

移載ロボット21, 40は、本体300、第1アーム301、第2アーム302およびハンド303を有している。第1アーム301は本体300に対して中心軸CLを中心として回転可能である。第2アーム302は、回転軸CL1を中心として第1アーム301に対して回転可能である。ハンド303は、回転軸CL2を中心として回転可能であるとともに、回転軸CL3を中心として回転可能である。

ハンド303は、ほぼU字型のアーム部305, 305を有している。アーム305, 305には、ウェハWの外周面を保持する支持部306を有している。

図7は、図5と図6に示す移載ロボット21のハンド303を示している。このハンド303の支持部306は、ウェハWの外周部を支持している。

【0035】

次に、製造対象物移し替え手段100の本体101について、図2と図3を参照しながら説明する。

製造対象物移し替え手段 1 0 0 は、キャリアストッカ 2 0 0、ウェハストッカ（製造対象物ストッカに相当する） 2 0 1、第 1 受け渡し部 2 0 3、製造対象物の移載および順序変更手段 2 0 4 を有している。この製造対象物移し替え手段 1 0 0 は、この本体 1 0 1 と移載ロボット 4 0 を有していて、この移載ロボット 4 0 は第 2 受け渡し部である。

【 0 0 3 6 】

図 2 と図 3 のキャリアストッカ 2 0 0 は、複数台のキャリア 1 5 をストック（保管）できる能力を有している。キャリアストッカ 2 0 0 は、図 2 の例では、平面で見て長形状を有している。キャリアストッカ 2 0 0 の長辺方向は、枚葉搬送コンベア 1 8 の搬送方向 T に平行である。キャリアストッカ 2 0 0 は、ウェハの移載および順序変更処理側部 2 1 1 と、ウェハの受け渡し側部（ウェハの投入位置ともいう） 2 1 0 を有している。

【 0 0 3 7 】

キャリアストッカ 2 0 0 の受け渡し側部 2 1 0 には、たとえば図 2 の例では最大 6 台のキャリア 1 5 が間隔をおいて配置できる。キャリアストッカ 2 0 0 の順序変更処理側部 2 1 1 では、たとえば最大 3 つのキャリア 1 5 を間隔をおいて並べて配置することができる。キャリアストッカ 2 0 0 における各キャリア 1 5 の配列方向は、搬送方向 T に平行な方向である。

このようにキャリアストッカ 2 0 0 は、複数のキャリア 1 5 をストックすることができる。キャリアストッカ 2 0 0 の受け渡し側部 2 1 0 の方向は、工程間搬送コンベア 1 1 の搬送方向 R とたとえば直交する方向である。

【 0 0 3 8 】

図 2 と図 3 のキャリアストッカ 2 0 0 の中央には、第 1 受け渡し部 2 0 3 が設けられている。

この第 1 受け渡し部 2 0 3 は、キャリア 1 5 をキャリアストッカ 2 0 0 と工程間搬送コンベア 1 1 との間で受け渡しするためのキャリアロボット 2 2 0 を有している。

第 1 受け渡し部 2 0 3 は、キャリアロボット 2 2 0 だけでなくガイドレール 2 2 1 を有している。キャリアロボット 2 2 0 は、ガイドレール 2 2 1 に沿って E

方向に移動して位置決め可能である。

図 3 に例示するように、キャリアロボット 2 2 0 の構造は、移載ロボット 4 0 と同様な構造である。キャリアロボット 2 2 0 のアーム 2 2 3 は、アーム 2 2 4 に対して回転可能に支持されている。アーム 2 2 4 は本体 2 2 5 に対して回転可能に支持されている。アーム 2 2 3 の先端には、ハンド 2 2 5 が設けられている。このハンド 2 2 5 がキャリア 1 5 を着脱自在に保持することができる。

【 0 0 3 9 】

キャリアロボット 2 2 0 が E 方向に移動することで、工程間搬送コンベア 1 1 の上のキャリア 1 5 をキャリアストッカ 2 0 0 のポジション P 1, P 2, P 3 のいずれかに運ぶことができる。またキャリアロボット 2 2 0 は、キャリアストッカ 2 0 0 のポジション P 1 乃至ポジション P 3 に位置されているキャリア 1 5 を、ポジション P 4 乃至ポジション P 9 のいずれかに運ぶことができる。

【 0 0 4 0 】

また、製造装置 2 3 ～ 2 6 により処理されたウェハ W が収容されたキャリア 1 5 は、このキャリアロボット 2 2 0 を用いて工程間搬送コンベア 1 1 側に排出することができる。

このようにキャリアロボット 2 2 0 は、工程間搬送コンベア 1 1 と、キャリアストッカ 2 0 0 の上のたとえばポジション P 1 乃至ポジション P 9 の間で、受け渡しを行うことができる機能を有している。

なお、ポジション P 1 乃至ポジション P 3 は、キャリアストッカ 2 0 0 の移載および順序変更処理側部 2 1 1 に直列に配列されている。ポジション P 4 乃至ポジション P 9 は、キャリアストッカ 2 0 0 の受け渡し側部 2 1 0 に直列に配列されている。

【 0 0 4 1 】

次に、図 2 と図 3 に示す製造対象物の移載および順序変更手段 2 0 4 について説明する。

図 3 に具体的に示す製造対象物の移載および順序変更手段 2 0 4 は、ウェハストッカ 2 0 1 とキャリアストッカ 2 0 0 の間に配置されている。この製造対象物の移載および順序変更手段 2 0 4 は、たとえば移載ロボット 4 0 と同様な構造の

ロボット 250 とガイドレール 251 を有している。ロボット 250 は、E 方向に沿って移動して位置決め可能である。

図 3 に示すロボット 250 のハンド 303 は、キャリアストッカ 200 のポジション P1 乃至ポジション P3 に載置されたキャリア 15 と、ウェハストッカ 201 側の格納ケース 315 との間で、ウェハ W の受け渡しを行える。ロボット 250 は、このようなウェハ W の移し替えを行うことにより、ポジション P1 ～ P3 にあるキャリア 15 内におけるウェハ W の配置順序（再配置ともいう）を変えることができるようになっている。

【0042】

図 3 に示すウェハストッカ 201 は、格納ケース 315 を有している。この格納ケース 315 は、たとえばキャリア 15 と同じような構造のものを採用することができる。格納ケース 315 の出し入れ口は、ポジション P1 乃至ポジション P3 に配置されたキャリア 15 の出し入れ口に対面している。ポジション P4 乃至ポジション P9 に配列されたキャリア 15 の出し入れ口は、枚葉搬送コンベア 18 側に向いている。

【0043】

次に、図 8 を参照しながら、製造対象物の搬送装置 16 を用いた本発明の製造対象物の搬送方法の例について説明する。

図 8 では、概略的にはキャリア取り込みステップ S T 1、ウェハ（製造対象物）移し替えステップ S T 2、および工程内での枚葉搬送ステップ S T 3 を有している。

またウェハ移し替えステップ S T 2 は、ステップ S T 2-1 からステップ S T 2-4 を含んでいる。

【0044】

まず図 8 に示すキャリア取り込みステップ S T 1 について説明する。

キャリア取り込みステップ S T 1 では、図 2 に示す工程間搬送コンベア 11 がキャリア 15 を、前工程すなわち図 1 で示す工程 13 から図 2 と図 3 に示す工程 14 に対して搬送してくる。

この搬送されてきたキャリア 15 は、図 3 に示す第 1 受け渡し部 203 のキャ

リアロボット 220 の作動により、キャリアストッカ 200 側に取り込まれる。取り込まれたキャリア 15 は、キャリアロボット 220 の動作により、キャリアストッカ 200 のポジション P1 乃至ポジション P3 のいずれか空いているところに置かれる。

【0045】

次に、図 8 のウェハ移し替えステップ ST2 のステップ ST2-1 に移る。

ステップ ST2-1 では、図 3 に示す移載および順序変更手段 204 のロボット 250 が、たとえばポジション P1 に置かれた取り込み済みのキャリア 15 からウェハ W を取り出す。

次にステップ ST2-2 に移ると、ロボット 250 が、ポジション P1 のキャリア 15 から取り出したウェハ W を、格納ケース 315 の所定の段数の所に移す。つまり、ロボット 250 が、ポジション P1 のキャリア 15 内からウェハ W をウェハストッカ 201 の格納ケース 315 の所定の段数に移す。

このようなステップ ST2-1 とステップ ST2-2 を繰り返すことにより、ポジション P1 乃至ポジション P3 にある既に取り込まれたキャリア 15 からは、ウェハストッカ 201 の格納ケース 315 に対してウェハ W を格納していく。

【0046】

次に、図 3 のロボット 250 は、図 8 のステップ ST2-3 に示すように、製造対象物の移載および順序変更手段 204 のロボット 250 が、格納ケース 315 から、空になっているポジション P1 乃至 P3 のキャリア 15、たとえばポジション P3 の空のキャリア 15 に対して、ある順序でウェハ W を格納していく。移載ロボット 40 によりキャリアストッカ 200 から枚葉搬送コンベア 18 のウェハ保持部 47 側へある順序でウェハ W を移し替えて投入していく点を考慮して、ポジション P3 のキャリア 15 内にはウェハ W が格納されていく。

【0047】

次に、ステップ ST2-4 では、図 3 に示すキャリアロボット 220 が、ポジション P3 のキャリア 15 を、たとえば空いているポジション P6 に移す。そして、移載ロボット 40 が、ポジション P6 に位置されたキャリア 15 内に格納されたウェハ W を、順次枚葉搬送コンベア 18 の架台 46 のウェハ保持部 47 に移

していく。

【0048】

次に、図8の工程内での枚葉搬送ステップST3に移る。

このステップST3では、図2の枚葉搬送コンベア18の各架台46は搬送方向Tに搬送される。架台46が搬送方向Tに搬送されることにより、図4に示すように投入順序を考慮して投入されたウェハWが、製造装置23の前に達する。

図4に示す移載ロボット21が、この架台46のウェハ保持部47の上にあるウェハWを製造装置23側に移す。この際に、ウェハWが製造装置23に対して直ちに投入できない場合には、ウェハWをバッファ34に一時的に保管する。

【0049】

製造装置23により処理されたあとのウェハWは、空いている架台46のウェハ保持部47に移し替える。この時に、直ちにウェハWをウェハ保持部47に直ちに移せない場合には、処理されたウェハWはバッファ34に一時的に保管する。

このように、図2と図3に示す製造対象物移し替え手段100は、枚葉搬送コンベア18に接続されている製造装置23乃至26の稼動状態を考慮して、処理しようとするウェハWを枚葉搬送コンベア18側に投入する投入順序を決定して投入していく。

【0050】

図2に示す製造装置23乃至26が、直ちにウェハWを受け取ることができない時には、キャリア15が、ポジションP4乃至ポジションP9に置かれたままになり、直ちには図2の移載ロボット40がキャリア15からウェハWをウェハ保持部47側に移さないようにする。この具体例としては、製造装置23乃至26のいずれか1つが故障したりあるいはメンテナンスのために生産することができない場合が考えられる。

たとえば製造装置23に対して同一段取りで複数枚のウェハWを処理する必要がある場合には、同一段取りの複数枚のウェハWは、ポジションP4乃至ポジションP9のいずれかのキャリア15にまとめて格納されている。

【0051】

たとえば、製造装置 23 が、異なる段取りでウェハを処理する場合には、その段取りが開始するまでは、ポジション P1 乃至ポジション P3 又はポジション P4 乃至ポジション P9 に位置しているキャリア 15 内にウェハ W を格納した状態にしておく。

【0052】

図 3 の枚葉搬送コンベア 18 のウェハ保持部 47 に対してウェハ W が投入できる状態になったら、キャリア 15 が、好ましくはポジション P1 乃至ポジション P3 からポジション P4 乃至ポジション P9 に移されるようにするのが最も良い。

ポジション P1 乃至ポジション P3 は、いわゆるキャリア 15 の待ち位置であり、ポジション P4 乃至ポジション P9 はキャリア 15 のウェハ W がウェハ保持部 47 に投入される投入位置と呼ぶことができる。

【0053】

第 2 の実施形態

図 9 は、本発明の製造対象物の搬送装置の第 2 の実施形態を示している。

図 9 に示す第 2 の実施形態が、図 2 と図 3 に示す第 1 の実施形態と異なるのは、枚葉搬送コンベア 18 と、製造対象物移し替え手段 100 の間に、第 2 受け渡し部としての合計 6 台の移載ロボット 40 が配置されていることである。

この移載ロボット 40 は、ポジション P5 の間には、3 台の移載ロボット 40 が配置されている。同様にして、たとえばポジション P8 と枚葉搬送コンベア 18 の間にも 3 台の移載ロボット 40 が配置されている。3 台の移載ロボット 40 からなるグループには、1 つの受け台 400 が設けられている。この受け台 400 は、受け渡し側部 210 側の 1 台の移載ロボット 40 と、枚葉搬送コンベア 18 側の 2 台の移載ロボット 40 の間に位置している。このように、少なくとも 3 台の移載ロボット 40 と受け台 400 が設けられることにより、次のようなメリットがある。

【0054】

ポジション P4 乃至ポジション P9 に位置しているいずれかのキャリア 15 から枚葉搬送コンベア 18 側にウェハ W を投入していく場合に、枚葉搬送コンベア

1 8 側の移載ロボットが 2 台ずつ設けられている。

このために、ウェハ W が枚葉搬送コンベア 1 8 側に投入される時間は、図 2 の第 1 の実施形態に比べて短くすることができる。つまり、受け渡し側部 2 1 0 側の移載ロボット 4 0 が受け台 4 0 0 にウェハ W を載せた後に、受け台 4 0 0 に載せられた複数枚のウェハ W は、2 台の移載ロボット 4 0 を用いて、枚葉搬送コンベア 1 8 側に短い時間で移載して投入していくことができる。

【0 0 5 5】

このように本発明の上述した実施形態では、たとえば図 2 と図 3 に示すあるいは図 9 に示す製造対象物移し替え手段 1 0 0 が、工程間搬送コンベア 1 1 で運ばれてきたキャリア 1 5 を取り込んでストックする。そして、製造対象物移し替え手段 1 0 0 は、ストック内のウェハ W を、ウェハストッカ 2 0 1 側にストックする。

ウェハストッカ 2 0 1 側のウェハ W は、製造対象物の移載および順序変更手段 2 0 4 を用いて再び空のキャリア 1 5 内に順序を考えて投入する。この場合のウェハ W のキャリア 1 5 における配列順序は、たとえば製造装置 2 3 乃至 2 6 の稼動状態を考慮して、ウェハ W が枚葉搬送コンベア 1 8 に投入される順序に従って決定される。

【0 0 5 6】

キャリア 1 5 は、ポジション P 1 からポジション P 3 にストックされているが、ウェハの投入時期がきたら、キャリア 1 5 はポジション P 4 乃至ポジション P 9 の空いている所に移されるのが好ましい。これによって、ウェハ W が架台 4 6 のウェハ保持部 4 7 側へ投入する時期がくると、移載ロボット 4 0 が、ポジション P 4 からポジション P 9 のいずれかのキャリア内のウェハ W を枚葉搬送コンベア 1 8 側に製造装置 2 3 乃至 2 6 の稼動状態を考慮した投入順序で投入することができるのである。

【0 0 5 7】

各ポジション P 4 乃至ポジション P 9 に配置されるキャリア 1 5 内には、行き先の同一のウェハ W が複数枚格納される。たとえば行き先の同一なウェハ W とは、たとえば製造装置 2 3 において処理されるウェハである。同様にして製造装置

2 4 乃至 2 6 においてもそれぞれ同一の行き先のウェハが搬送されて処理されるのである。

図 2 と図 3 に示すキャリアストッカ 2 0 0 の受け渡し側部 2 1 0 は、ウェハ W の投入位置に相当する。これに対して、キャリアストッカ 2 0 0 の移載および順序変更処理側部 2 1 1 は、製造装置の稼動状態を考慮して決定される投入順序、すなわちウェハ W の整列処理順序を行う位置である。

【 0 0 5 8 】

本発明は、上記実施形態に限定されず、特許請求の範囲を逸脱しない範囲で種々の変更を行うことができる。

上記実施形態の各構成は、その一部を省略したり、上記とは異なるように任意に組み合わせることができる。

本発明の実施形態においては、製造対象物の一例として半導体ウェハ W を例に挙げている。しかしこれに限らず、製造対象物としては、たとえば液晶表示装置に用いられる基板又は基板用のウェハであっても勿論構わない。

【 0 0 5 9 】

本発明は、上記実施の形態に限定されず、特許請求の範囲を逸脱しない範囲で種々の変更を行うことができる。

上記実施形態の各構成は、その一部を省略したり、上記とは異なるように任意に組み合わせることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の製造対象物の搬送装置の実施形態を含む半導体製造装置の一部分を示す平面図。

【図 2】 図 1 の 1 つの工程を示す平面図。

【図 3】 図 2 の工程の内の製造対象物移し替え手段と工程間搬送コンベアおよび枚葉搬送コンベアを示す斜視図。

【図 4】 図 2 の工程の一部分である 1 つの製造装置と枚葉搬送コンベアの一部分を示す斜視図。

【図 5】 移載ロボットの構造例を示す斜視図。

【図 6】 図 5 の移載ロボットの別の角度から見た斜視図。

【図 7】 移載ロボットのハンドにウェハが載った状態を示す図。

【図 8】 本発明の製造対象物の搬送方法の一例を示すフロー図。

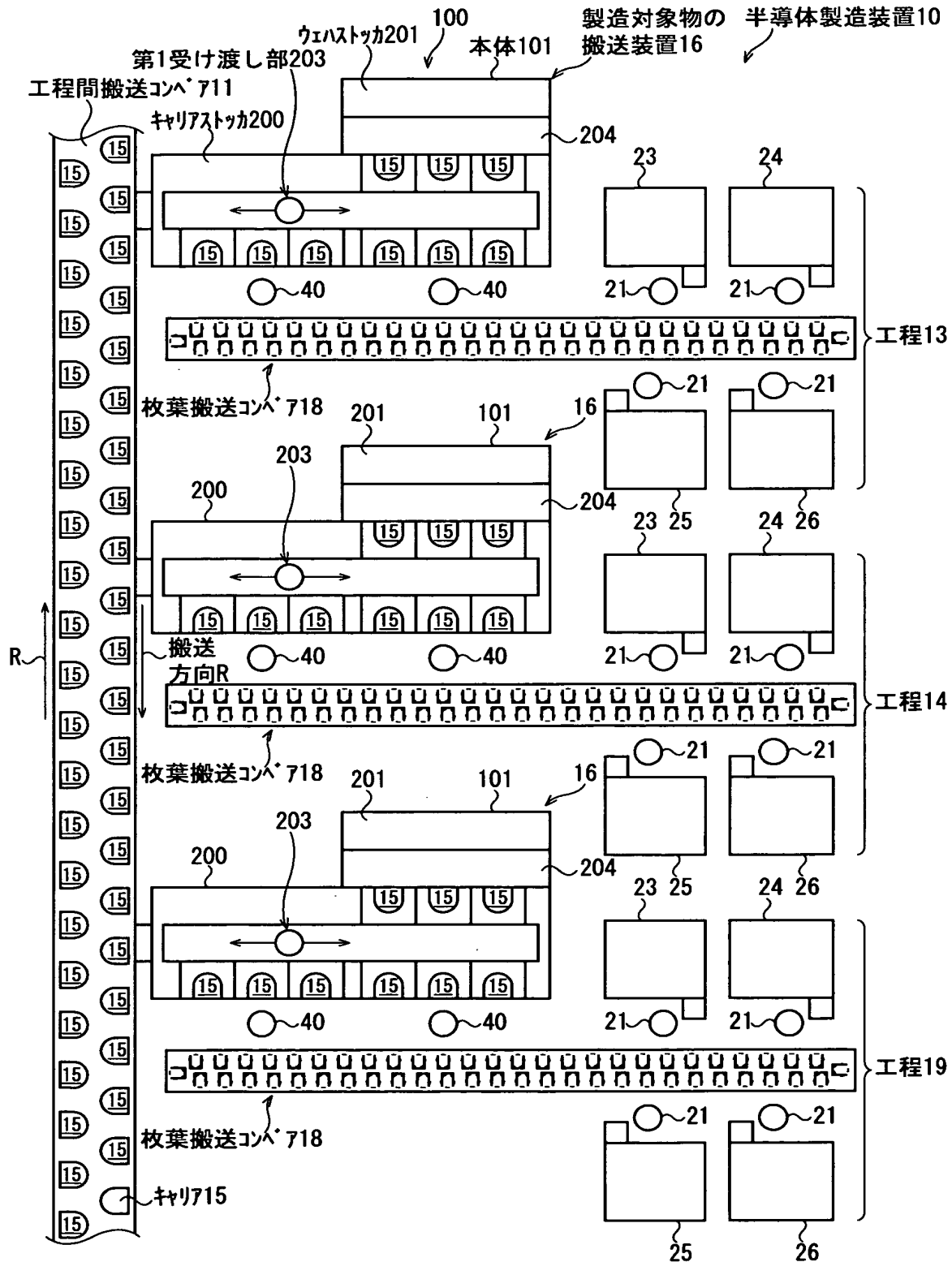
【図 9】 本発明の別の実施形態を示す平面図。

【符号の説明】

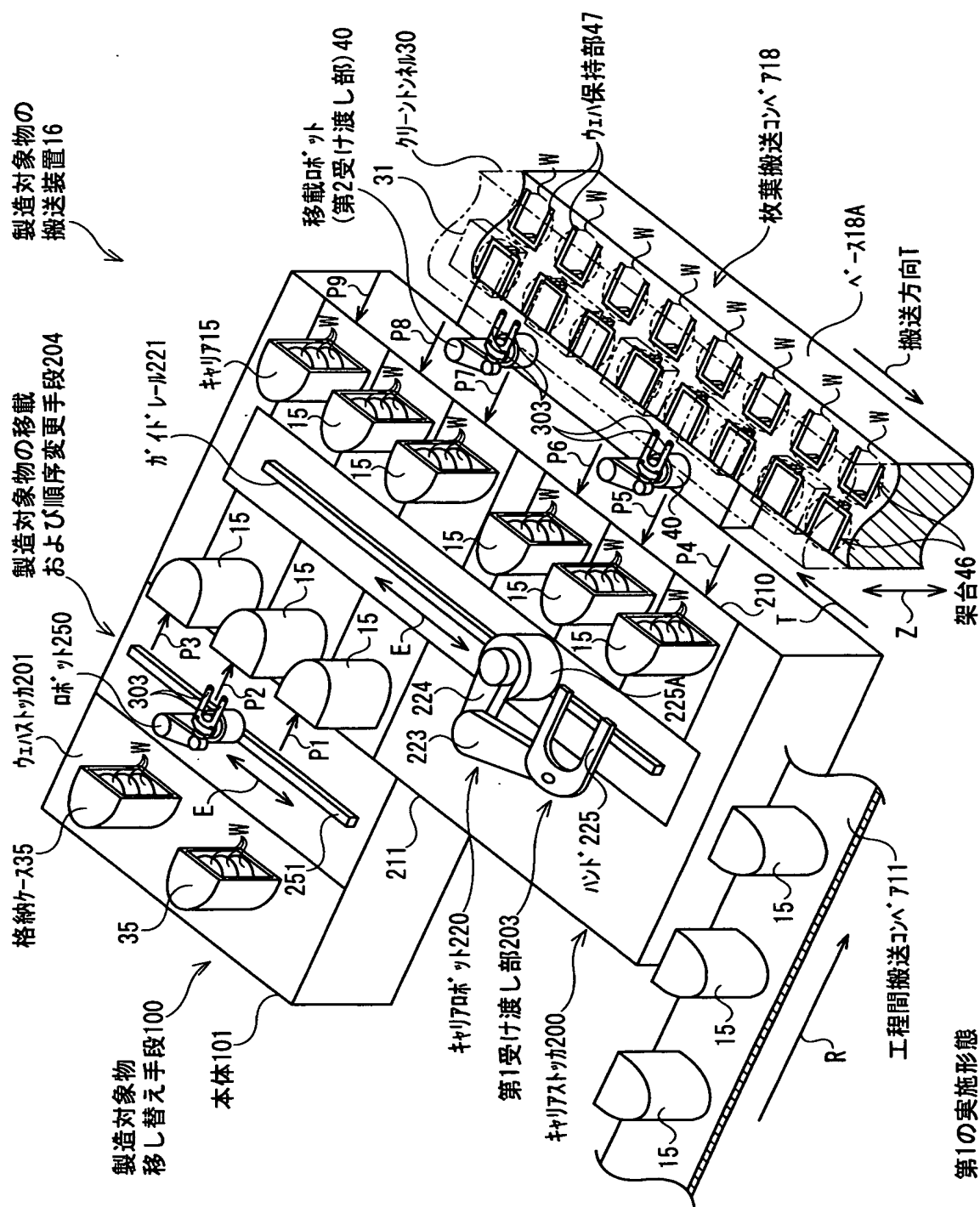
1 5 . . . キャリア、1 6 . . . 製造対象物の搬送装置、1 8 . . . 枚葉搬送コンベア、1 0 0 . . . 製造対象物移し替え手段、W . . . ウェハ（製造対象物の一種）

【書類名】 図面

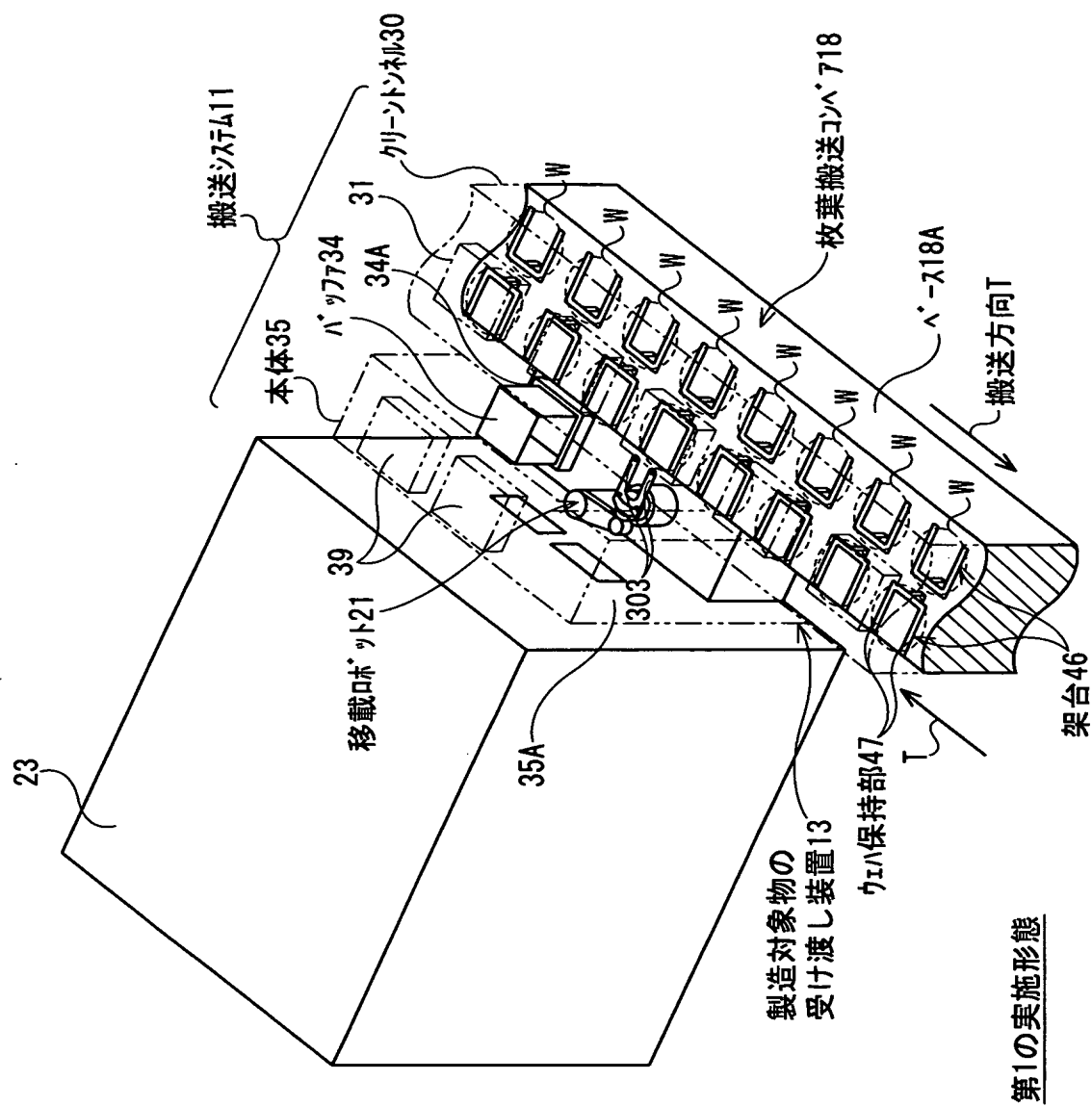
【図 1】



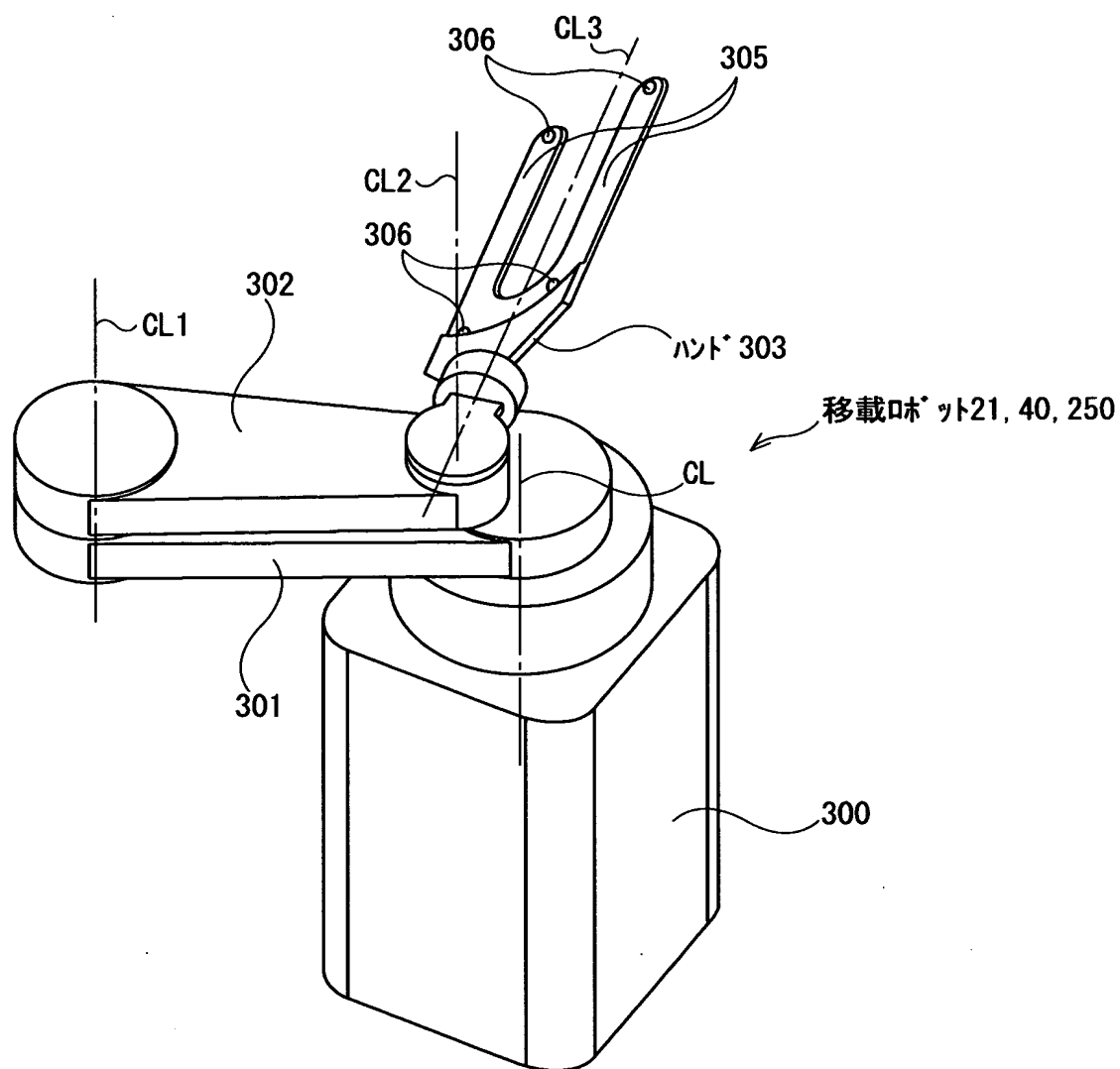
【図 3】



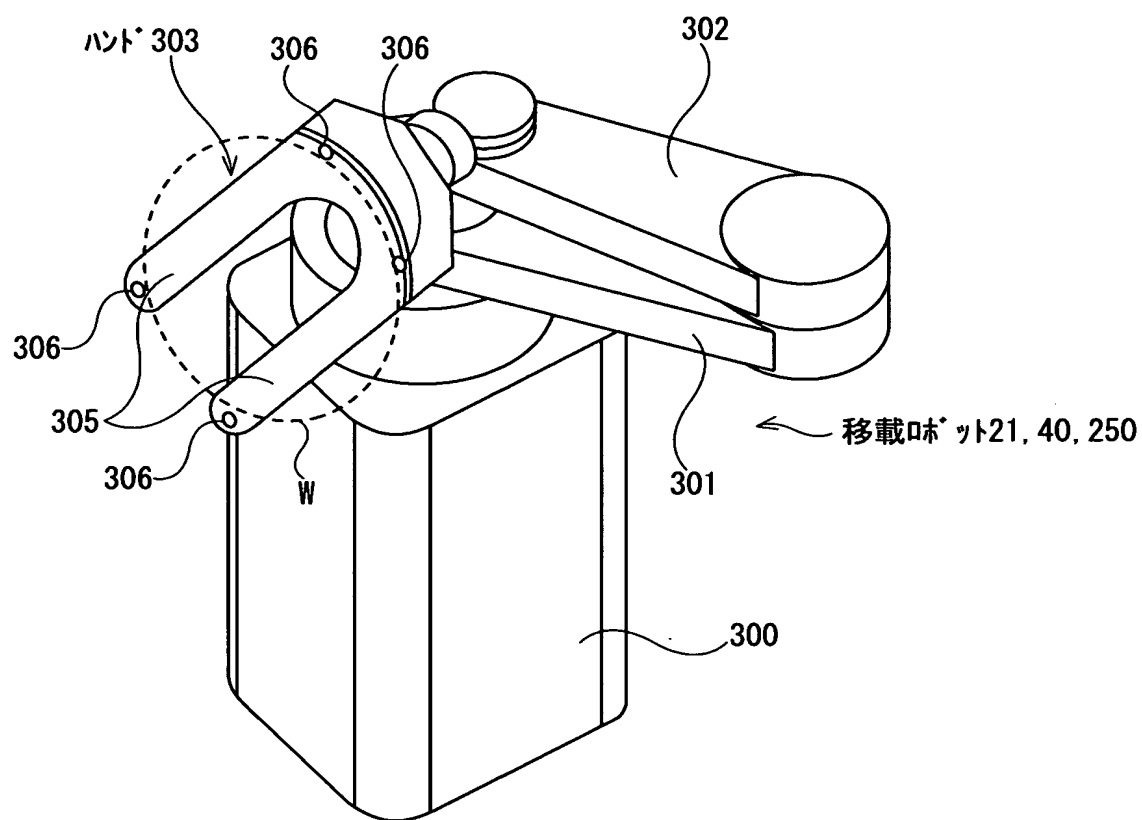
【圖 4】



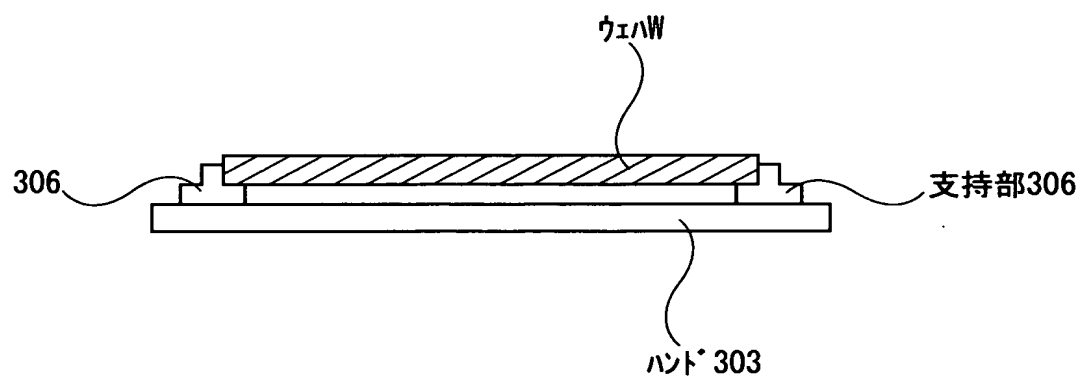
【図 5】



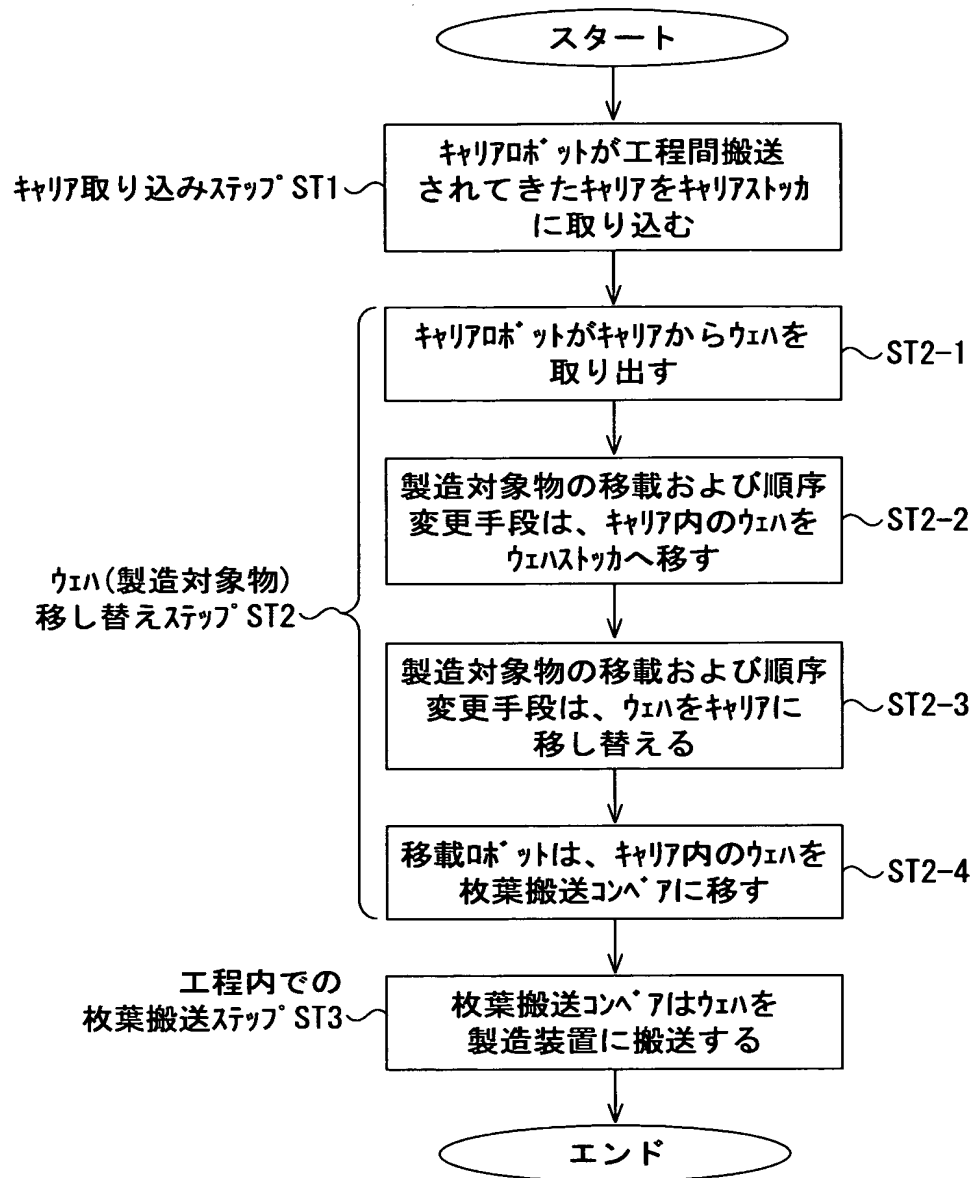
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 工程間で搬送されてくるキャリアに格納されている製造対象物を、工程内において投入しようとする順序に積極的に移し替えて対象となる製造装置へ搬送することができる製造対象物の搬送装置および製造対象物の搬送方法を提供すること。

【解決手段】 複数の工程間で搬送されてくる複数の製造対象物を格納しているキャリア 1 5 を、該当する工程に取り込んだ後に、工程内に配置された製造対象物の製造装置に製造対象物 W を枚葉搬送により搬送する枚葉搬送コンベア 1 8 に、キャリア 1 5 内の複数の製造対象物を移す製造対象物の搬送装置 1 6 において、工程内に配置されて、工程間で搬送されてくる複数の製造対象物を格納しているキャリア 1 5 を該当する工程に取り込んで、製造対象物の移し替えを行うための製造対象物移し替え手段 1 0 0 を備えることを特徴とする。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 3 - 0 9 4 4 3 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 3 6 9]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

氏 名

セイコーエプソン株式会社